

|                             |      |               |   |
|-----------------------------|------|---------------|---|
| (51)Int.Cl. <sup>6</sup>    | 識別記号 | F I           |   |
| F 1 6 H 7/02                |      | F 1 6 H 7/02  | A |
| F 1 6 G 1/28                |      | F 1 6 G 1/28  | B |
|                             |      |               | G |
| F 1 6 H 55/38               |      | F 1 6 H 55/38 | A |
| 審査請求 未請求 請求項の数4 F D （全 8 頁） |      |               |   |

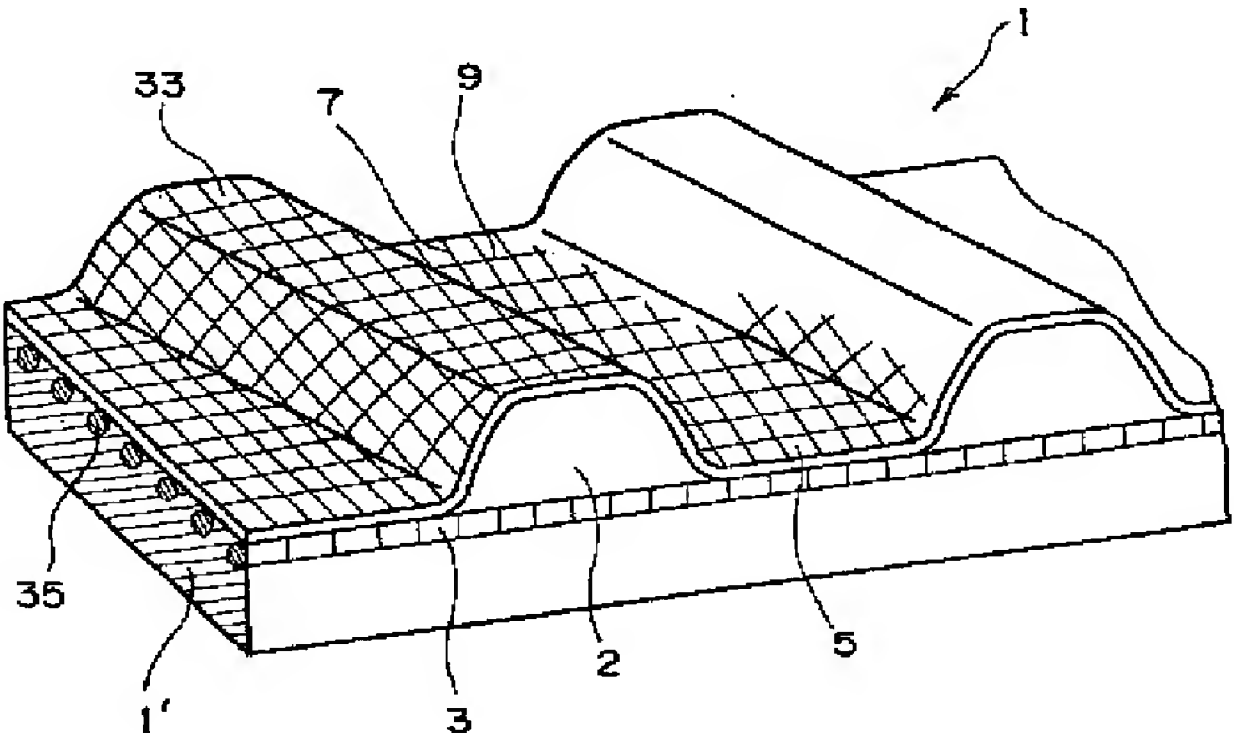
|          |                   |         |   |
|----------|-------------------|---------|---|
| (21)出願番号 | 特願平9－187466       | (71)出願人 | 000006068<br>三ツ星ベルト株式会社<br>兵庫県神戸市長田区浜添通4丁目1番21号 |
| (22)出願日  | 平成9年(1997) 6 月26日 | (72)発明者 | 本▲崎▼ 昭彦<br>神戸市長田区浜添通4丁目1番21号 三ツ星ベルト株式会社内        |
|          |                   | (72)発明者 | 西尾 裕之<br>神戸市長田区浜添通4丁目1番21号 三ツ星ベルト株式会社内          |
|          |                   | (72)発明者 | 田中 秀明<br>神戸市長田区浜添通4丁目1番21号 三ツ星ベルト株式会社内          |

(54)【発明の名称】 歯付ベルト駆動装置

(57)【要約】

【課題】 ベルトの速度変動率を小さくすることおよびベルト歯とプーリ歯とのバックラッシュ量を小さくすることによる印字精度および搬送精度を高める歯付ベルト駆動装置及び歯付ベルトを提供する。

【解決手段】 歯付ベルト1を少なくとも一對の歯付プーリ間に巻きかけて往復運動または一方向運動を行う駆動装置において、前記歯付プーリのプーリ溝部の深さをベルト歯部2の高さより小さいか又は等しく、ベルト歯部高さ／プーリ溝部深さ＝1.00～1.20を満足する如く構成せしめ、かつベルトの歯部2をベルトの長手方向に対して角度90～95°の範囲で配置した丸歯のはず歯歯付ベルトとした。そして、ベルトの歯布5をレゾルシン－ホルマリン－ラテックス液のみで処理し、帆布に対するレゾルシン－ホルマリン－ラテックス液の固形分付着量が30～50重量%となるようにした。上記歯付ベルト駆動装置及び歯付ベルトを提供する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 歯付ベルトを少なくとも一對の歯付プーリ間に巻き掛けて往復運動または一方向運動を行う駆動装置において、ベルト歯部高さ／プーリ歯溝深さ＝1.00～1.20を満足する如く構成せしめた歯付ベルト伝動装置であって、ベルトはベルトの長手方向に対して角度90～95°の範囲で歯を斜めに配置したはす歯歯付ベルトとしたことを特徴とする歯付ベルト駆動装置。

【請求項2】 弾性体で形成されたベルト本体のピッチライン上に抗張体を埋設し、ベルト本体の裏面側に一定のピッチで歯部を隆設し、ベルトの裏面の一部を形成するこの歯部の側壁を、凸状円弧面をもって形成しベルトの長手方向に対して角度90～95°の範囲で歯を斜めに配置したはす歯歯付ベルトと、周面の溝群の溝壁を凹状弧状面で形成した歯付プーリよりなり、該歯付ベルトとプーリはその静的な噛みあい状態においてベルト歯部の歯先がプーリ溝部の歯底と接触し、かつベルト歯部とプーリ溝間のバックラッシュがベルト歯元から歯先側にかけて漸増する如く構成されていると共に、プーリ溝部の深さが、ベルト歯部の高さより小さいか又は等しく構成されていることを特徴とする歯付ベルト駆動装置。

【請求項3】 歯付ベルト駆動装置において、使用する歯付ベルトのベルト歯部の表面に被覆した歯布がレゾルシンーホルマリンーラテックス液のみで処理され、帆布に対するレゾルシンーホルマリンーラテックス液の固形分付着量が30～50重量%であって、歯部のゴムを帆布の開口部から露出させないようにした請求項1または2記載の歯付ベルト駆動装置。

【請求項4】 歯付ベルトを少なくとも一對の歯付プーリ間に巻き掛けて往復運動または一方向運動を行う駆動装置において、ベルト歯部高さ／プーリ溝部深さ＝1.00～1.20を満足する如く構成せしめた歯付ベルト伝動装置であって、ベルトが弾性体で形成されたベルト本体のピッチライン上に抗張体を埋設し、ベルト本体の裏面側に一定のピッチで歯部を隆設し、ベルトの裏面の一部を形成するこの歯部の側壁を凸状円弧面をもって形成し、ベルトの長手方向に対して角度90～95°の範囲で歯を斜めに配置し、ベルト歯部の表面に被覆した歯布がレゾルシンーホルマリンーラテックス液のみで処理され、帆布に対するレゾルシンーホルマリンーラテックス液の固形分付着量が30～50重量%であって、歯部のゴムを帆布の開口部から露出させないようにしたはす歯歯付ベルトと、周囲の溝群の溝壁を凹状円弧面で形成した歯付プーリよりなり、該歯付ベルトとプーリはその静的な噛み合い状態においてベルト歯部の歯先がプーリ溝部の歯底と接触し、かつベルト歯部とプーリ溝間のバックラッシュがベルト歯元から歯先側にかけて漸増する如く構成されているとともに、ベルト歯部高さ／プーリ歯溝深さ＝1.00～1.20を満足するように構成された歯付ベルト駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は歯付ベルト駆動装置と歯付ベルトに係り、特にプリンター用キャリッジベルトを使用する搬送ベルト用駆動装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、上記の如き搬送ベルト駆動装置では一般に確実伝動を期して歯付ベルトが用いられ、該ベルトを少なくとも一對の歯付プーリ間に巻きかけて往復運動または一方向運動を行うことによって駆動がなされているが、印字精度、搬送精度を良くするためにベルトの速度変動率を小さくすることが必要となっていた。そこで、本出願人は、特願平8-277496に提供するように、プーリ溝部深さをベルト歯部高さよりも若干小さくすることによって、ベルトの速度変動率が小さくなることを判明し、実際に印字精度、搬送精度が非常に良くなった。

【0003】ところが、低負荷であるプリンター用キャリッジベルトや、カード搬送用ベルト、さらに紙幣搬送用ベルトにおいては、低負荷であるために上記特願平8-277496にあるように、プーリ溝部深さをベルト歯部高さよりも若干小さくすることによって、良くなっていたが、一方印字ヘッドの重量が重いプリンターに使用されるキャリッジベルトに関しては、プーリ溝部深さがベルト歯部高さよりも若干小さくなるために、ベルトとプーリの間のバックラッシュが大きくなり、往復運動の起動、停止時に慣性力が大きくなり、そのためバックラッシュが大きくなると、プーリ歯溝内でベルト歯部が移動し、印字ずれが発生する問題が起こっていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような問題点を改善するものであり、ベルトの速度変動率を小さくすることおよびベルト歯とプーリ歯とのバックラッシュ量を小さくすることによる印字精度および搬送精度を高める歯付ベルト駆動装置を提供する。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】すなわち、上記発明に適合する本発明の特徴は、歯付ベルトを少なくとも一對の歯付プーリ間に巻き掛けて往復運動または一方向運動を行う駆動装置において、前記ベルト歯部高さ／プーリ溝部深さ＝1.00～1.20を満足する如く構成せしめた歯付ベルト駆動装置であって、ベルトはベルトの長手方向に対して角度90～95°の範囲で歯を斜めに配置したはす歯歯付ベルトとしたことを特徴とする歯付ベルト駆動装置にある。請求項1記載の発明によると、歯付ベルト駆動装置において、歯付ベルトの歯部の高さと、プーリの溝部深さを所要の如く限定することにより、ベルト歯との干渉が少なくなることによって、ベルト速度の変動が抑えられるので、印字精度および搬送精度が一

段と向上する。特にベルト歯部高さ／プーリ溝部深さ＝1.00～1.20とすることによってプーリに巻きかけたとき、ベルト歯溝とプーリ歯先の隙間が大きくなり、プーリ上でのベルトの回転の中心線が上がることに  
により、ベルトの多角形化が緩和され、回転中心線の位置が上下にあまり変動せず、速度変動率を極小ならしめる。

【0006】さらにベルトをはす歯としたことにより、ベルトを通常の歯付ベルトと係合したときベルトの歯部がプーリの歯溝に対して斜めにかみ合うために、ベルト歯部とプーリの歯溝とが平行にかみ合うときに比べると、ベルトの歯部の側面とプーリ歯溝の側面とのバックラッシュは小さくなる。

【0007】請求項2に記載の発明は、弾性体で形成されたベルト本体のピッチライン上に抗張体を埋設し、ベルト本体の裏面側に一定のピッチで歯部を隆設し、ベルトの裏面の一部を形成するこの歯部の側壁を、凸状円弧面をもって形成しベルトの長手方向に対して角度90～95°の範囲で歯を斜めに配置したはす歯歯付ベルトと、周面の溝群の溝壁を凹状弧状面で形成した歯付プーリよりなり、該歯付ベルトとプーリはその静的なかみ合い状態においてベルト歯部の刃先がプーリ溝部の歯底と接触し、かつベルト歯部とプーリ溝間のバックラッシュがベルト歯元から歯先側にかけて漸増する如く構成されていると共に、プーリ溝部の深さが、ベルト歯部の高さより小さいか又は等しく構成されている歯付ベルト駆動装置である。

【0008】請求項2に記載の発明によると、ベルトの歯部を凸状の円弧状側壁を有する丸歯にて、一方、プーリ溝部を凹状の円弧状の側壁にて形成せしめることにより、装置を構成するプーリが比較的小型の場合でも、ベルトかみ合い時の干渉が少なく、そのかみ合いに無理がなくなる。さらにベルトの歯厚Wが同一である場合、本発明の丸歯ベルトの歯部は台形歯ベルトの歯部より大きな面積、体積を有するため、ベルトが同一負荷を受けた際にも丸歯ベルトはベルト歯部の歪みが小さく、より一層の高精度の位置決め伝達を可能とする。さらにはす歯にすることにより、さらに一層バックラッシュが小さくなる。

【0009】また、請求項3に記載の発明は、歯付ベルト駆動装置において、使用する歯付ベルトのベルト歯部の表面に被覆した歯布がレゾルシンーホルマリンーラテックス液のみで処理され、帆布に対するレゾルシンーホルマリンーラテックス液の固形分付着量が30～50重量%であって、歯部のゴムを帆布の開口部から露出させないようにした歯付ベルト駆動装置にある。請求項3に記載の発明によると、ベルト歯部の表面に被覆した歯布をレゾルシンーホルマリンーラテックス液のみで処理し、さらにそのレゾルシンーホルマリンーラテックス液の帆布に対する固形分付着量が30～50重量%である

ことより、歯部のゴムが帆布の開口部より露出しなく、ゴム粉の飛散を防止することができ、さらに歯部表面に付着したRFL液の固形分が表面の摩擦係数を低下させてベルト駆動時の騒音を減少させる。

【0010】さらに、請求項4に記載の発明は、歯付ベルトを少なくとも一對の歯付プーリ間に巻きかけて往復運動または一方向運動を行う駆動装置において、ベルト歯部高さ／プーリ溝部深さ＝1.00～1.20を満足する如く構成せしめた歯付ベルト伝動装置であって、ベルトが弾性体で形成されたベルト本体のピッチライン上に抗張体を埋設し、ベルト本体の裏面側に一定のピッチで歯部を隆設し、ベルトの裏面の一部を形成するこの歯部の側壁を凸状円弧面をもって形成し、ベルトの長手方向に対して角度90～95°の範囲で歯を斜めに配置し、ベルト歯部の表面に被覆した歯布がレゾルシンーホルマリンーラテックス液のみで処理され、帆布に対するレゾルシンーホルマリンーラテックス液の固形分付着量が30～50重量%であって、歯部のゴムを帆布の開口部から露出させないようにしたはす歯歯付ベルトと、周囲の溝群の溝壁を凹状円弧面で形成した歯付プーリよりなり、該歯付ベルトとプーリはその静的なかみ合い状態においてベルト歯部の歯先がプーリ溝部の歯底と接触し、かつベルト歯部とプーリ溝間のバックラッシュがベルト歯元から歯先側にかけて漸増する如く構成されているとともに、ベルト歯部高さ／プーリ歯溝深さ＝1.00～1.20を満足するように構成された歯付ベルト駆動装置である。

【0011】請求項4に記載の発明によると、歯付ベルト駆動装置において、歯付ベルトの歯部の高さと、プーリの溝部深さを所要の如く限定することにより、ベルト歯との干渉が少なくなることによって、ベルト速度の変動が抑えられるので、印字精度および搬送精度が一段と向上する。特にベルト歯部高さ／プーリ溝部深さ＝1.00～1.20とすることによって、プーリに巻きかけたとき、ベルト歯溝とプーリ歯先の隙間が大きくなり、プーリ上でのベルトの回転の中心線が上がることに  
により、ベルトの多角形化が緩和され、回転中心線の位置が上下にあまり変動せず、速度変動率を極小ならしめる。さらにベルトをはす歯としたことにより、ベルトを通常の歯付ベルトと係合したときベルトの歯部がプーリの歯溝に対して斜めにかみ合うために、ベルト歯部とプーリの歯溝とが平行にかみ合うときと比べると、ベルトの歯部の側面とプーリ歯溝の側面とのバックラッシュは小さくなる。

【0012】さらに、ベルトの歯部を凸状の円弧状側壁を有する丸歯にて、一方、プーリ溝部を凹状の円弧状の側壁にて形成せしめることにより、装置を構成するプーリが比較的小型の場合でも、ベルトかみ合い時の干渉が少なく、そのかみ合いに無理がなくなる。さらにベルトの歯厚Wが同一である場合、本発明の丸歯ベルトの歯部



は台形歯ベルトの歯部より大きな面積、体積を有するため、ベルトが同一負荷を受けた際にも丸歯ベルトはベルト歯部の歪みが小さく、より一層の高精度の位置決め伝達を可能とする。さらには歯にすることにより、さらに一層バックラッシュが小さくなる。

【0013】そして、ベルト歯部の表面に被覆した歯布をレゾルシンーホルマリンーラテックス液のみで処理し、さらにそのレゾルシンーホルマリンーラテックス液の帆布に対する固形分付着量が30～50重量%であることより、歯部のゴムが帆布の開口部より露出がなく、

10 ゴム粉の飛散を防止することができ、さらに歯部表面に付着したRFL液の固形分が表面の摩擦係数を低下させてベルト駆動時の騒音を減少させる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。図1は上記歯付ベルト1の概要を斜視図で示しており、歯付ベルト1にはベルト長手方向に伸びる心線3が複数本並列して埋設されていて、歯部表面4及び歯底部11表面にはカバー帆布などの歯布5が被覆されている。そして歯部2はベルトの長手方向に対して角度 $\alpha$ として90°～95°の範囲で配置している。

【0015】前記歯部2及び背部4に使用される原料ゴムは、水素化ニトリルゴムを始めとして、クロロプレンゴム、クロロスルホン化ポリエチレン(CSM)、アルキル化クロロスルホン化ポリエチレン(ACSM)などの耐熱老化性の改善されたゴムや、天然ゴム、スチレンブタジエンゴム、ニトリルゴム等が使用される。上記ゴムの中には配合剤として、カーボンブラック、亜鉛華、ステアリン酸、可塑剤、老化防止剤等が添加され、また加硫剤として硫黄、有機過酸化物があるが、これらの配合剤や加硫剤は、特に制限されない。

【0016】上記心線3としては、Eガラスまたは高強度ガラスの5～9 $\mu$ mのフィラメントを撚り合わせたものを、ゴムコンパウンドからなる保護剤あるいは接着剤であるRFL液等で処理されたものである。また、有機繊維としては応力に対して伸びが小さく、引張強度が大きいパラ系アラミド繊維(商品名:ケブラー、テクノーラ)の0.5～2.5デニールのフィラメントを撚り合わせ、RFL液、エポキシ溶液、イソシアネート溶液とゴムコンパウンドとの接着剤で処理された撚りコードが

40 使用される。しかし、本発明ではこれらに限定されることはない。

【0017】歯布5として用いられる帆布は、6ナイロン、66ナイロン、ポリエステル、アラミド繊維等であって、単独あるいは混合されたものであってもよい。歯布5の経糸7(ベルト幅方向)や緯糸9(ベルト長さ方向)の構成も前記繊維のフィラメント系または紡績糸であり、織構成も平織物、綾織物、朱子織物でいずれでもよいが綾織物が好ましい。なお、緯糸には伸縮性を有するウレタン弾性糸を一部使用するのが好ましい。

【0018】そして、上記歯布5は、RFL液によってのみ処理され、RFL液が乾燥して得られたRFL液の固形分付着量が30～50重量%になっている。上記RFL液の固形分は、RFの樹脂とラテックスの固形分からなっている。このRFL液は、レゾルシンとホルマリンとの初期縮合物をラテックスに混合したものであり、レゾルシンとホルマリンとのモル比は1～3である。また、レゾルシンとホルマリンとの初期縮合物とラテックスとの重量%比は、1対1～10である。ここで使用するラテックスとしてはスチレンーブタジエンービニルピリジン三元共重合体、水素化ニトリルゴム、クロロスルホン化ポリエチレン、エピクロルヒドリンなどのラテックスである。

【0019】上記歯布5の具体的な処理方法としては、帆布をRFL液に浸漬し、一對のロールにより絞り圧約0.3～0.8kgf/cm(ゲージ圧)でディップ処理を行って乾燥した後、更に同様にRFL液を行って、帆布に付着するRFL液の固形分付着量を30～50重量%に調節した。尚、RFL液の固形分付着量が30重量%未満では、帆布の経糸と緯糸の接触部が動きやすくなって開口部が拡大し、これが歯部2のゴムを歯布の開口部から歯部表面へ露出させることがある。また一方、RFL液の固形分付着量が50重量%を越えると、固形分付着量が多くなってベルトの歯部の形状が正確に出現しなくなる問題がある。

【0020】図2(a)は、本発明の歯付ベルト駆動装置に好ましく使用される歯付ベルト1の一部、図2(b)はそれに係合する歯付プーリ20の一部を示している。図2(a)に示すように本発明に使用される歯付ベルト1は、そのベルト本体1'をゴム状弾性体をもって構成し、ベルト本体1'の裏面長手方向には一定のピッチにて歯部2と溝部16が交互に形成され、ベルト本体1'のピッチライン4上にはガラス繊維、アラミド繊維などの低伸度高強力のロープ抗張体が埋設されている。そして、歯部2及び溝部16をもって構成されるベルト1の裏面側は必要に応じ、カバー帆布をもって全面連続的に被覆されている。

【0021】そして、上記ベルト1において歯部2は図2(a)の如くベルト本体1'のピッチライン13より稍下側に中心点8を持つ曲率半径 $R_B$ の円弧面の一部からなるベルトの裏面の一部を形成する一對の凸状円弧面のベルト側壁10、10と、歯元14外方に中心点12を持つ半径 $r_B$ をもって描かれる円弧面からなる一對の歯元14および前記一對の側壁10、10の先端部分をつなぐ平面板若しくは凸状円弧面をもって形成される歯先部18から構成されている。なお、このベルト歯部の側壁10を形成する曲率半径 $R_B$ は、図においてはベルト歯厚 $W$ と等しく形成されている。

【0022】一方、上記歯付ベルト1とかみ合うプーリ20は図2(b)に示すように、プーリ歯部21はその

歯先23内部に中心点22を有する半径 $r_P$ の円弧面で形成される歯先23と曲線で形成される歯先表面24

(但し $r_P < r_B$ )およびこのプリー20上にかみ合わせた前記歯付ベルト1のベルト本体1'部のピッチライン13より下側で、かつ前記中心点8の直下側、即ちプリーの中心部方向側に位置する中心点25を有する曲率半径 $R_p$ の円弧面の一部からなる、プリーの周面の一部を構成する一対の凹状円弧面のプリー溝壁26とをもって構成されており、プリー溝部28は、前記一対のプリー溝壁26、26と、その間を結ぶ平板もしくは突条の円弧面をもって形成される溝底部27をもって構成されている。

【0023】以上の丸歯を有する歯付ベルト1をプリー20にかみ合わせた場合、プリーの溝壁26を形成する曲率半径 $R_p$ の長さは、ベルトの歯部2の側壁10形成用の曲率半径 $R_B$ の長さより小さく、あるいは、場合によってはこれに等しく、又は反対に大きく設定され、ベルト歯部2あるいはプリー溝部28の構成、形状の選択により、これら曲率半径 $R_p$ 、 $R_b$ はその折々変化せしめられる。

【0024】かくして、ベルト歯元14はプリー歯先23と接触するか、僅かにバックラッシュが存在し、このバックラッシュはベルト歯元14から歯先18にかけて徐々に増大するよう構成されている。

【0025】図3(a)(b)(c)はプリー溝部深さとベルト歯部高さの比率を変えた場合の静的なかみ合い状態の違いを示しており、(a)はプリー溝部深さとベルト歯部高さと同じ場合、(b)はプリー溝部深さがベルト歯部高さの95%、即ちベルト歯部高さ/プリー溝部深さ=1.052の場合、(c)はプリー溝部深さがベルト歯部高さの80%、即ちベルト歯部高さ/プリー溝部深さ=1.25の場合である。

【0026】図示の如くプリー溝深さを従来に比し浅くすることによってプリーに巻きかけたとき、ベルト歯溝とプリー歯先の隙間 $S$ が $S \rightarrow S_1$ と大きくなり、プリー上でのベルトの回転の中心線の位置が上がることにより、多角形化が緩和され、回転中心線の位置が上下にあまり変動せず、従って、速度変動率は小さくなる。しかし、逆にベルト歯部高さ/プリー溝部深さが1.2を越え、隙間は $S_2$ となり、ベルトとプリーとの接触面積が小さくなりすぎ、ベルト歯の伝達力が低下し、ジャンピングが発生する。従って、上記ベルト歯部高さ/プリー溝部深さは図5に示すところから1.00~1.20の範囲が効果的である。

【0027】

【実施例】以下、更に本発明の実施例を説明する。

【0028】下カバー布として80デニールの6ナイロンからなる経糸と80デニールの6ナイロンからなる緯糸で、経糸密度250(本/cm)で緯糸密度300

(本/5cm)で綾織帆布で製織した後、織物を水中で

振動を与えて製織時の幅の約1/2幅まで収縮させた後、帆布をRFL液に浸漬し、一対のロールに0.5kgf/cm(ゲージ圧)で絞った後、乾燥し、更にこの処理済の帆布を同じRFL液に浸漬し、同様の絞り圧で絞った後、乾燥し、更にこの処理済の帆布を同じRFL液に浸漬し、同様の絞り圧で絞った後、乾燥し、RFL液の固形分付着量が所定重量になる歯布とした。尚、RFL液の固形分付着量は〔処理後の帆布重量-未処理の帆布重量〕/〔未処理の帆布重量〕×100(%)により求めた。

【0029】つぎに、心線として所定の素線径のアラミド繊維フィラメント(商品名テクノーラ)を所定本数引き揃えた無撚りのマルチフィラメントのストランドを形成し、このストランド1本を撚り数40回/10cmで上撚り(片撚り)を施して直径0.15mmのロープを得、これをS、Z一対のロープを用いて撚りロープを作製し、これをRFL液からなる接着剤に浸漬し、乾燥後、処理ロープを得て、心線ピッチ0.31mmと張力1.0kgf/本で交互に巻き付けた。

【0030】また、未加硫ゴムシートには、クロロプレンを原料ゴムとしたゴム組成物を用いた。

【0031】以上の様な材料を用いて、はす歯付ベルトを得た。この場合、はす歯金型の凸状部が軸に対して傾斜した角度 $\alpha$ は1.43度であった。得られたベルトは、ベルトの歯型:ST、歯数:210、ベルト幅:6.4mm、歯ピッチ:1.0mmであった。成形後のベルト歯部の形状は良好であり、また成形後のベルト歯部表面には、ゴムが帆布の開口部から露出しておらず、しかも付着していなかった。

【0032】同様にして、比較例1としてはす歯とはなっていない通常の金型を用い、実施例と同じ材料、製造方法にてベルトを作製した。

【0033】上記により作製された実施例のゴム弾性体ベルトを用いプリー溝部深さを換えることによって、ベルト歯部高さ及びプリー溝部深さの比率を変え、回転数450r.p.m.でテストを行った。すなわち、図4に示す速度変動率測定装置29を用いて駆動側プリー30と従動側プリー31にベルト1を掛け渡し、張力を付与するために従動側プリー31を移動させ、ベルトに所定の軸荷重を与え、次に駆動側プリー30を450r.p.m.で回転させ、動的軸荷重が所定値(2kgf)になっているか、確認して、軸荷重が所定の数値で安定した後、速度ムラ測定機32にて速度ムラを測定し、FFT31にて速度変動率(ワウフラッター)を算出することにより速度変動率を測定した。

【0034】なお、図中、34はセンサーであり、速度変動率を測定する速度ムラ測定機としてはレーザー光のドップラー効果を利用した非接触速度ムラ測定機を使用した。また、速度変動率は、平均的な回転速度 $V_0$ に対する回転速度の変動量 $\Delta V$ の百分率として次式によって



定義されている。

速度変動率(ワウフラッター) =  $(\Delta V / V_0) \times 100$  (%)

かくして上記に従ってベルトと各プーリとの速度変動率を測定した結果を図7に示す。

【0035】次に同様にしてプーリの歯数を30、40と変えて同じく速度変動率の測定を行った。その結果を併せて第6図、第7図に示す。図中、○印の連続はベルト歯部高さ／プーリ溝部深さとの比率が1.0、黒角印の連続はベルト歯部高さ／プーリ溝部深さが1.052である本発明の実施例、三角印の連続はベルト歯部高さ／プーリ溝部深さが1.25である比較例2を夫々示し、上記各図から本発明に係る黒角印の速度変動率がそれ以外のものに対して何れも低い数値となっており、本発明に係る歯付ベルト駆動装置が印字精度及び搬送精度の向上にすぐれていることが分かる。殊に前記比が1.25のものはベルトの挙動が不安定になって標準品より悪い結果が見られる。なお、この場合のベルトとプーリのかみ合い状態は図3(b)の如くで、ベルト歯側面とプーリ溝側面との干渉が少なくスムーズなかみ合い状態を示している。このかみ合いのスムーズさが速度変動率の低下に寄与する要因となっている。

【0036】次に、図8に示すような試験装置で、一方のプーリ39を固定したままで他方のプーリ38は摺動するようにした状態で上記ベルトサイズのベルトをベルト張力を軸荷重として2kgfかけ摺動プーリ38に支持棒41にて力を加えたときのトルクと支持棒41の移動量との関係を変位計40にて測定した。この結果を図9に示す。

【0037】この結果から、実施例は比較例1に比べると、力を加えたときの支持棒41の移動量が略半分となっており、これからも実施例のベルトは、力がかかったときの移動が少なく、印字ずれが発生しにくくなることがわかる。

【0038】

【発明の効果】以上の様に請求項1にかかる発明は、歯付プーリのプーリ溝部の深さをベルト歯部の高さより小さいか又は等しく、ベルト歯部高さ／プーリ溝部深さ＝1.00～1.20を満足せしめた歯付ベルト伝動装置であって、ベルトははす歯歯付ベルトとしたことより、かみ合い時に歯先が干渉しにくくなるのみならず、心線が押し上げられ、ピッチラインが円に近くなって速度変動が低く押さえられ、従来に比し速度変動率を小さくして印字精度、搬送精度の飛躍的向上を図ることができる。さらに、ベルトをはす歯ベルトにすることによって、プーリ溝部とベルト歯部とのバックラッシュ量が小さくなり、往復運動による起動、停止時の慣性力が掛かっても印字ずれが発生しない。

【0039】さらに、請求項2の発明では、ベルト歯元よりベルト歯先に近づくに従って、そのバックラッシュ

量を暫増する構成のベルトに適用することにより、歯付ベルトの駆動開始時、プーリ上での不測の移動、振れの発生を効果的に阻止でき、かつベルトのプーリとのかみ合い運動を円滑なものとすることができ、また、反対にベルトのプーリからの離脱を無理なく実行することができ、これによりタイプライター、プリンターなどに代表される事務用機器の印字装置などにおける高度の位置決め精度を確保することができると共に、ベルト歯部を凸状の円弧状側壁を有する丸歯にて、プーリ溝部を凹状の円弧状の溝壁にて形成せしめることにより、装置を構成するプーリが比較的小型の場合でも、ベルトかみ合い時の干渉が少なく、かみ合いの無理をなくすることができる。さらにはす歯にすることにより、さらに一層バックラッシュが小さくなる。

【0040】請求項3の発明では、歯付ベルトがベルト歯部の表面に被覆した歯布がレゾルシンーホルマリンーラテックス液のみで処理され、帆布に対するレゾルシンーホルマリンーラテックス液の固形分付着量が30～50重量%であって、歯部のゴムを帆布の開口部から露出させないようにしたことから、歯部表面に付着したRFL液の固形分が表面の摩擦係数を低下させて、スラスト力の発生を抑制してベルト駆動時の騒音を減少させ、また歯形を精度よく出現させることができる。

【0041】請求項4の発明では、前記請求項1～請求項3を総合した効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る歯付ベルトの要部斜視図である。

【図2】本発明に係る歯付ベルト駆動装置のベルト歯部及びプーリ溝部の縦断面図で、(a)はベルト歯部、(b)はプーリ溝部を示す。

【図3】本発明に係る歯付ベルト駆動装置のプーリ溝部深さの違いによる静的なかみ合い状態の違いを示す図で、(a)は標準品、(b)は本発明品、(c)は比較例2である。

【図4】本発明に係る歯付ベルト速度変動率測定装置を示す図である。

【図5】プーリ歯数20の場合で、ベルト歯部高さ／プーリ溝部深さを変えた場合のプーリの速度変動率比較図表である。

【図6】プーリ歯数30の場合で、図7と同様のプーリの速度変動率比較図表である。

【図7】プーリ歯数40の場合で、同じく図7と同様のプーリの速度変動率比較図表である。

【図8】プーリにかかるトルクとベルトの移動量との関係を測定する装置の該略図である。

【図9】プーリにかかるトルクとベルトの移動量との関係を示した図である。

【符号の説明】

1 はす歯歯付ベルト

1' ベルト本体

11

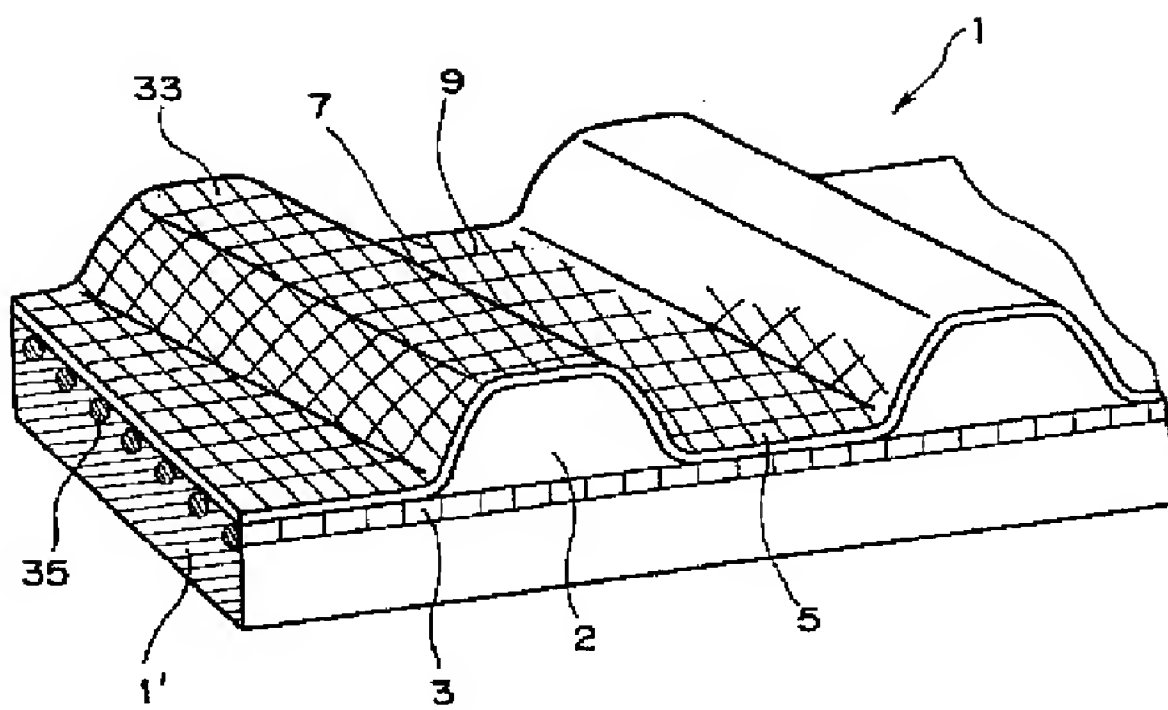
12

- 2 ベルト歯部
- 3 心線
- 4 歯部表面
- 5 歯布
- 6 ベルト背部
- 8 曲率半径 $R$ の中心点
- 9 歯底部表面
- 10 ベルト歯部側壁
- 12 曲率半径 $r_B$ の中心点
- 13 ベルトピッチライン

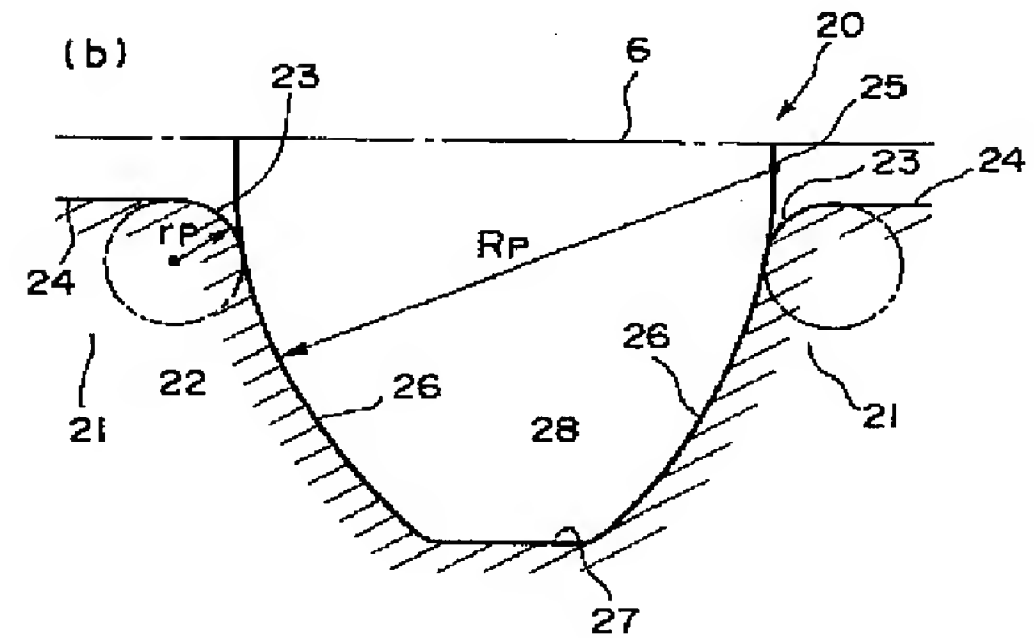
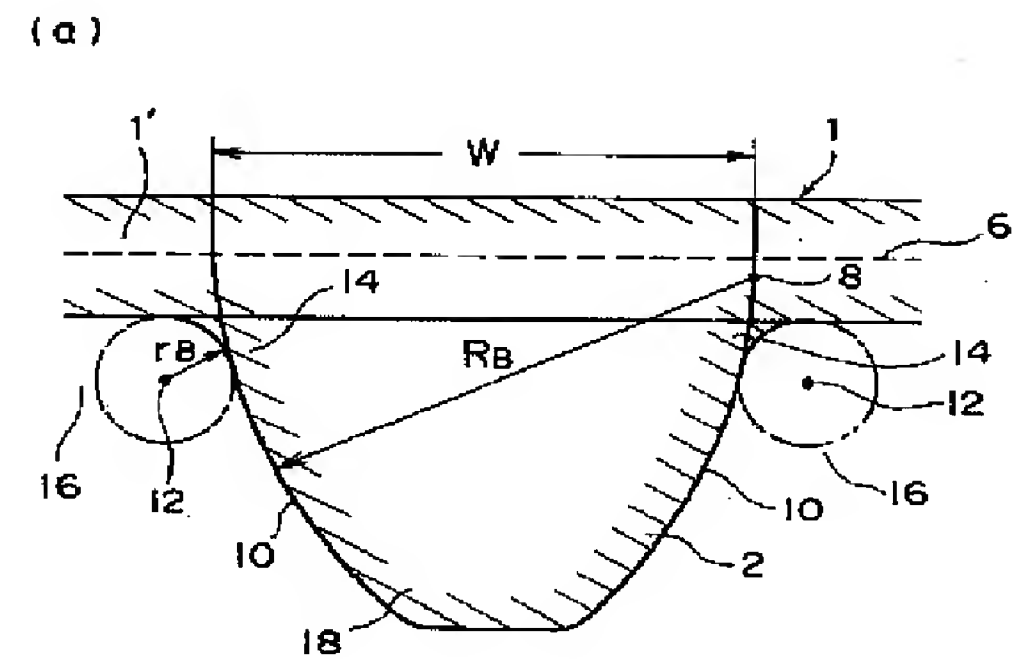
- 14 歯元
- 18 歯先
- 20 プーリ
- 22 曲率半径 $r_P$ の中心点
- 25 曲率半径 $R_P$ の中心点
- 26 プーリの溝壁
- 27 プーリの溝底部
- 28 プーリの溝部
- W ベルトの歯部厚

10

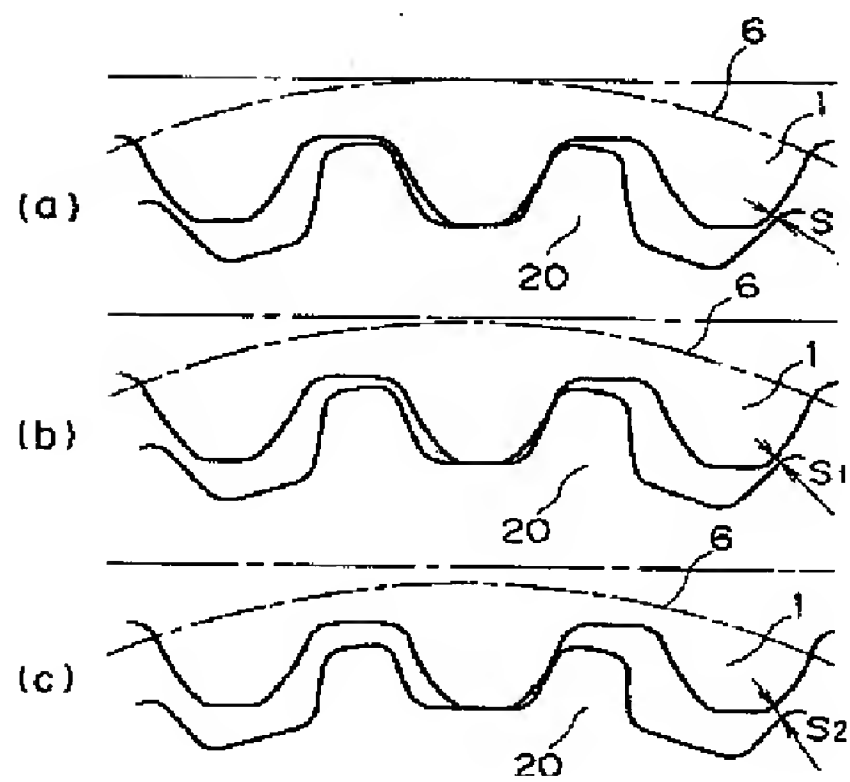
【図1】



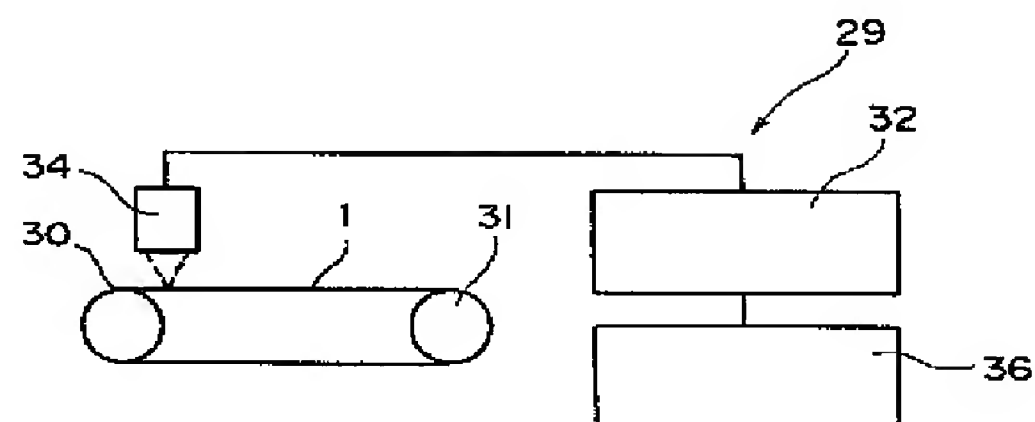
【図2】



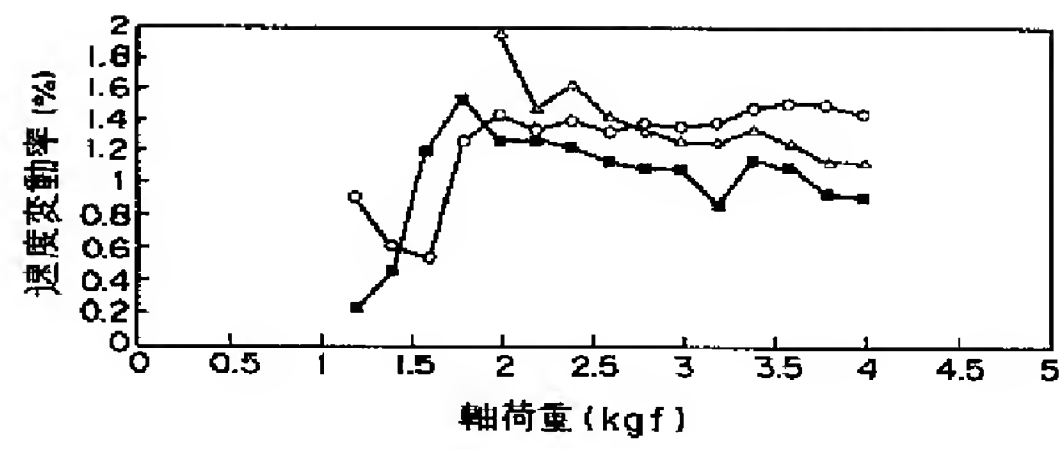
【図3】



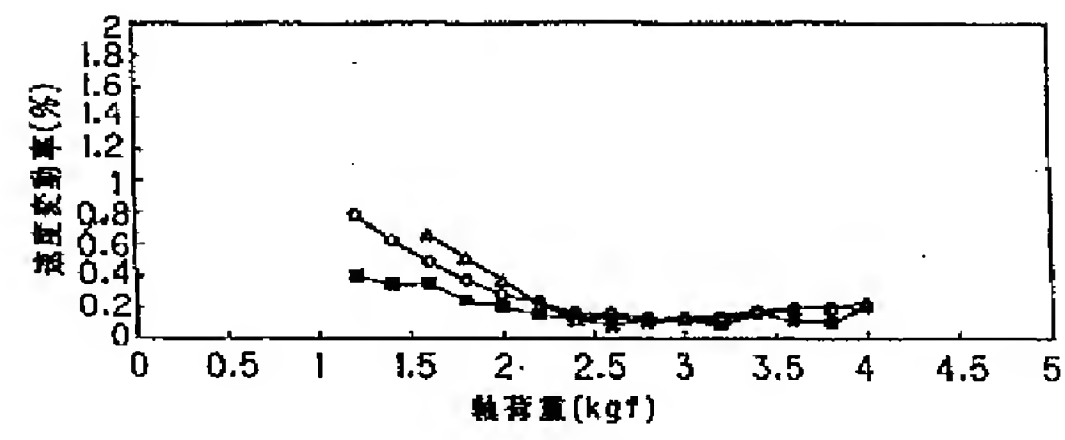
【図4】



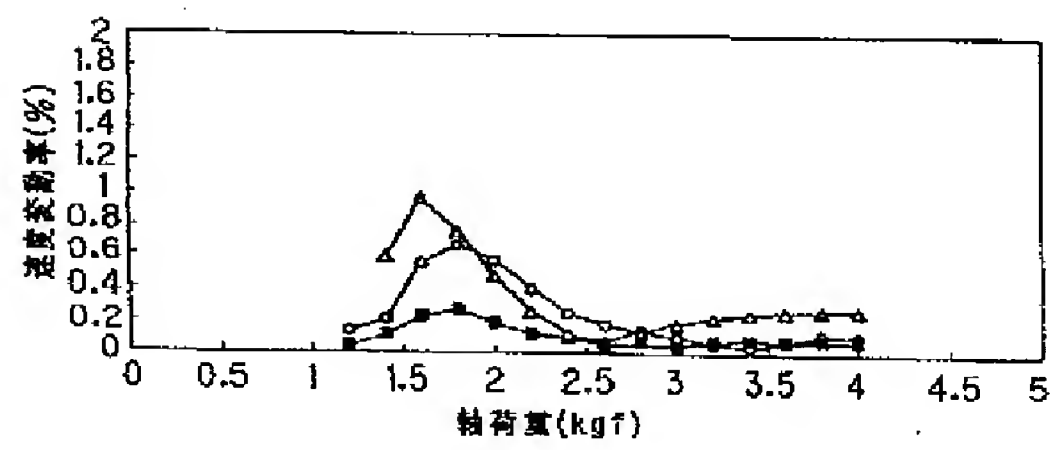
【図5】



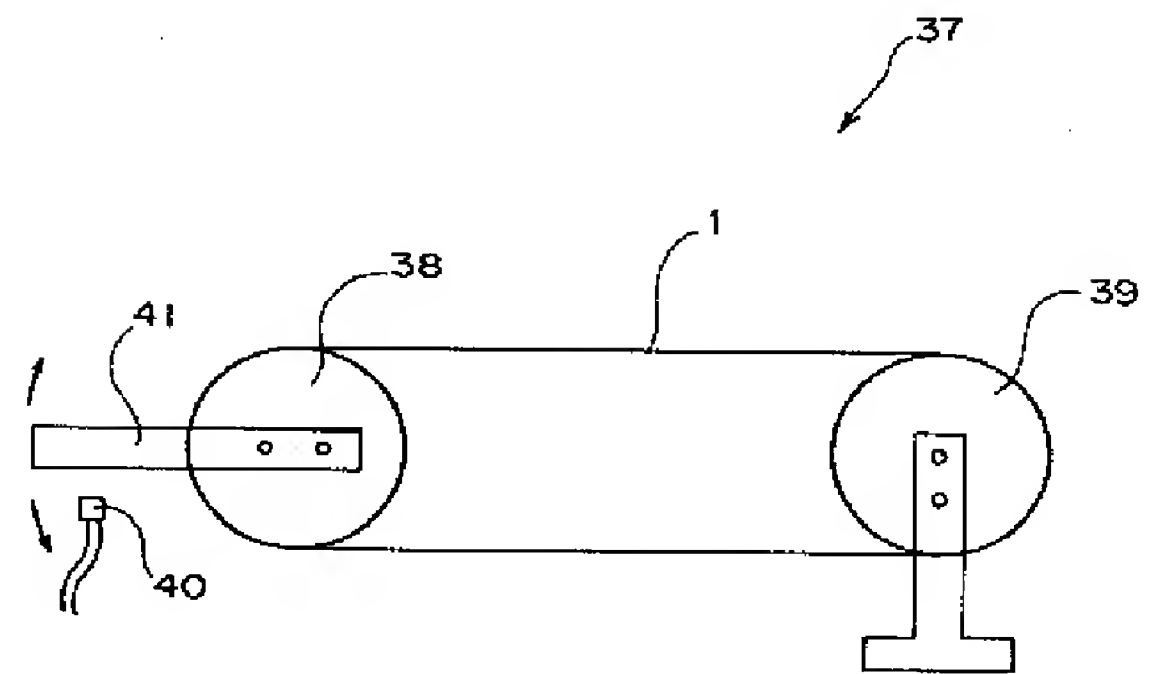
【図6】



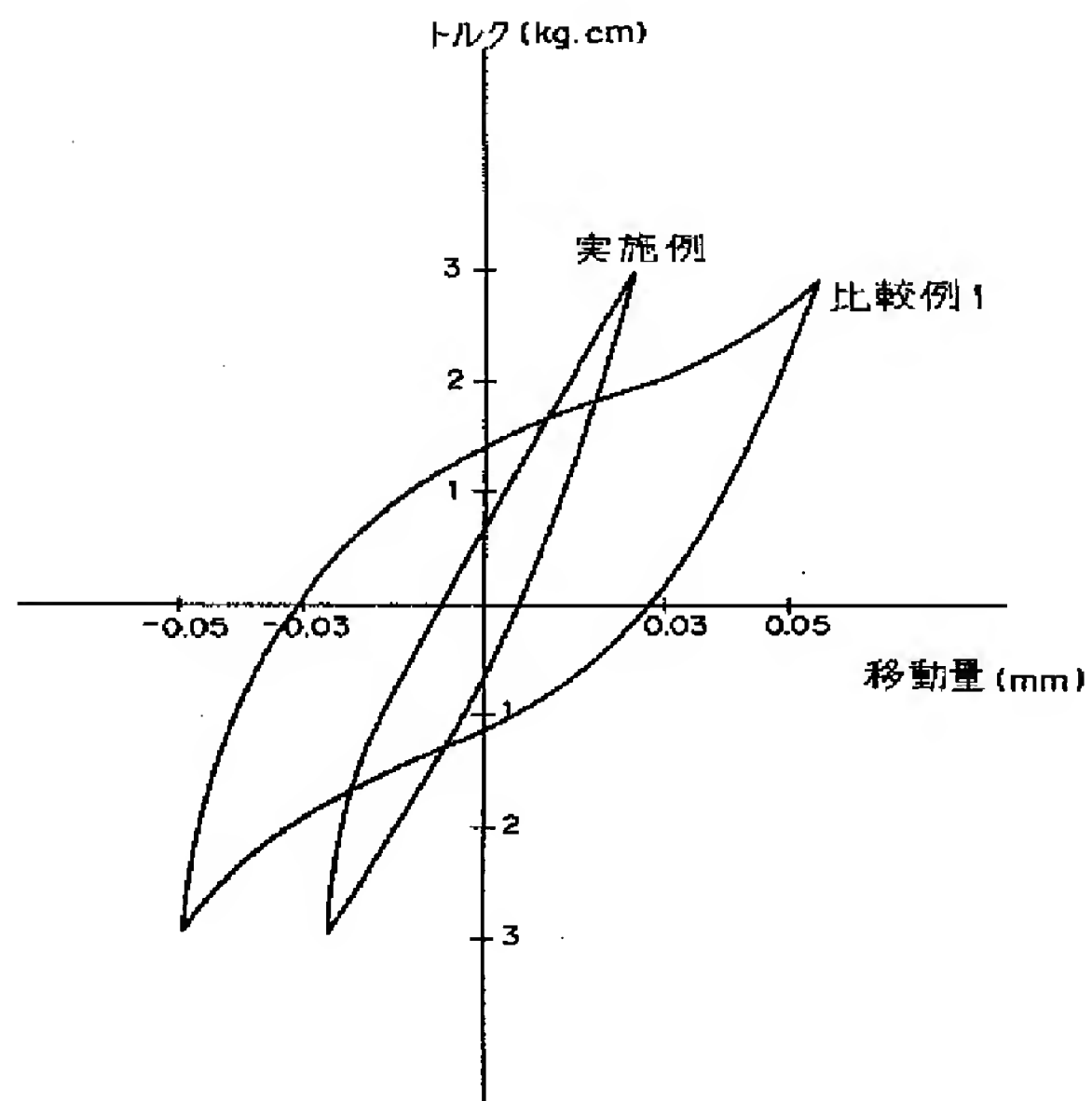
【図7】



【図8】



【図9】





**PAT-NO:** JP411013840A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 11013840 A  
**TITLE:** TOOTHED BELT DRIVING GEAR  
**PUBN-DATE:** January 22, 1999

**INVENTOR-INFORMATION:**

| NAME | COUNTRY |
|------|---------|
|------|---------|

|                   |  |
|-------------------|--|
| MOTOZAKI, AKIHIKO |  |
|-------------------|--|

|                  |  |
|------------------|--|
| NISHIO, HIROYUKI |  |
|------------------|--|

|                 |  |
|-----------------|--|
| TANAKA, HIDEAKI |  |
|-----------------|--|

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

| NAME | COUNTRY |
|------|---------|
|------|---------|

|                        |     |
|------------------------|-----|
| MITSUBOSHI BELTING LTD | N/A |
|------------------------|-----|

**APPL-NO:** JP09187466

**APPL-DATE:** June 26, 1997

**INT-CL (IPC):** F16H007/02 , F16G001/28 ,  
F16H055/38

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a toothed belt driving gear and a toothed belt enhancing printing accuracy and conveying accuracy by decreasing a speed change factor of the belt, and by decreasing a backlash amount of a belt tooth and pulley tooth.

SOLUTION: In a driving gear winding a toothed belt 1 between at least a pair of toothed pulleys to perform a reciprocating motion or one-way motion, a depth in a pulley groove part of the toothed pulley is formed smaller than or equal to a height of a belt tooth part 2, to be constituted so as to satisfy; the belt tooth part height/pulley groove part depth = 1.00 to 1.20, and a round tooth helical toothed belt, which arranges the belt tooth part 2 in an angle range of 90 to 95° relating to a lengthwise direction of the belt is formed. A tooth cloth 5 of the belt is treated by only resorcinol-formalin-latex liquid, so as to provide 30 to 50 wt.% solid matter sticking amount of the resorcinol- formalin-latex liquid relating to the cloth.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO